

# Metody komputerowe w modelowaniu geometrycznym

## Zadanie 8

### **Temat: Konstrukcja bikubicznych łączonych płatów Beziera - część II**

**Termin:** 9.05.2024 - 16.05.2024 (1 tydzień)

Celem zadania jest dodanie możliwości tworzenia i edycji w przestrzeni trójwymiarowej bikubicznych łączonych płatów Beziera z zachowaniem ciągłości  $C^2$  pomiędzy poszczególnymi płatami.

**W ramach projektu należy zaprojektować we własnej aplikacji model spełniający opisane wymagania.**

#### **Wymagane cechy aplikacji:**

- rozbudowa aplikacji z poprzednich projektów - nadal mają poprawnie działać wszystkie dodane do tej pory funkcje a także mają one prawidłowo współdziałać z nowo dodanymi funkcjonalnościami,
- dodanie nowego typu powierzchni - bikubiczne łączone płaty Beziera z zachowaniem ciągłości  $C^2$  pomiędzy poszczególnymi płatami,
- aby utworzyć nowy łączony płat, użytkownik wpisuje liczbę pojedynczych płatów wzdłuż i wszerz,
- nowy obiekt łączonego płata pojawia się na liście obiektów na scenie, oraz zostają utworzone na scenie wszystkie punkty kontrolne które wyznaczają ten płat,
- użytkownik ma możliwość utworzenia łączonego płata na dwa sposoby: jako płaski prostokąt lub jako walec bez denek (**uwaga:** punkty kontrolne w miejscu sklejenia powierzchni bocznej dodane są do sceny jednokrotnie),
- w przypadku tworzenia płaskiego łączonego płata użytkownik wpisuje jego rozmiary na scenie wzdłuż i wszerz, natomiast w przypadku wersji walcowej użytkownik podaje promień oraz wysokość walca (w obu przypadkach warto podać użytkownikowi sugerowane wartości domyślne),

- łączony płat można swobodnie modyfikować poprzez poruszanie na scenie punktami kontrolnymi które są jego **punktami de Boora**,
- należy zapewnić aby użytkownik nie mógł usunąć ani dodać punktu kontrolnego do powierzchni,
- pojedyncze płaty wyświetlane są jako siatka utworzona z krzywych stałego parametru na powierzchni; liczbę takich podziałów użytkownik może w dowolnym momencie ustawić w aplikacji (domyślnie są cztery podziały),
- obliczenia punktów siatki tworzącej powierzchnie powinny być przeprowadzane na procesorze graficznym,
- należy dodać możliwość włączenia wyświetlania siatki de Boora,
- użytkownik powinien mieć możliwość usunięcia ze sceny wybranego łącznego płata.

#### Wymagania dotyczące modelu:

- jeden rodzaj modelu dla całej grupy; poszczególne modele istotnie różne (co najmniej jedna unikatowa cecha na każdy model),
- zaprojektowanie poprawnego modelu jest **warunkiem koniecznym** do akceptacji projektu i **nie jest punktowane**; możliwe rozstrzygnięcia:
  - zaliczenie bezwarunkowe,
  - zaliczenie warunkowe bez dodatkowej kontroli,
  - zaliczenie warunkowe z dodatkową kontrolą,
  - brak zaliczenia,
- model musi zawierać co najmniej trzy wzajemnie przenikające się łączone bikubiczne płaty Beziera w kształcie rur o zmiennym przekroju i przebiegu,
- muszą występować co najmniej dwa przecięcia różnych powierzchni i co najmniej jedno z tych przecięć musi być podwójne,
- model musi posiadać płaszczyznę symetrii (obiekt musi się dać ułożyć jako płaskorzeźba wzdłuż płaszczyzny symetrii),
- model musi zawierać obszar o wypukłej ciągłości  $C^0$ ,
- prosta normalna do płaszczyzny symetrii musi mieć co najwyżej 2 punkty przecięcia z każdą z powierzchni modelu (równoważnie: model jest normalny w kierunku prostopadłym do płaszczyzny symetrii),
- model musi mieć niezerowy genus (musi zawierać co najmniej jeden otwór).

### **Wczytywanie i zapisywanie obiektu:**

- wymagania dotyczące zapisywania i wczytywania sceny określone w zadaniu 5 **są obowiązkowe**,
- zaprojektowany w ramach zadania model musi poprawnie dać się zapisać oraz wczytać,
- dodatkowo aplikacja musi poprawnie wczytać co najmniej dwa modele zapisane przez inną aplikację, przy czym model zapisany przez aplikację musi zostać poprawnie odczytany przez co najmniej jedną inną aplikację.